

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshinobu TAKANO, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: BRANCHING METHOD FOR AN OPTICAL FIBER CABLE

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

JAPAN

2000-350141

November 16, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1011 U.S. PTO

09/987551



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-350141

出 願 人
Applicant(s):

旭硝子株式会社

2001年 9月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3088611

【書類名】 特許願

【整理番号】 20000772

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/46

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 高野 芳伸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 渡辺 勇仁

【特許出願人】

【識別番号】 000000044

【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【代表者】 石津 進也

【電話番号】 03-3218-5645

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042619

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】光ファイバケーブルの分岐方法および分岐された光ファイバケーブル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバケーブルの分岐方法であって、光ファイバとしてプラスチック製光ファイバを用い、光ファイバケーブルの非末端位置で所望の光ファイバを切断して光ファイバケーブルを分岐させることを特徴とする分岐方法。

【請求項 2】

分岐方法が、既設光ファイバケーブルの任意の非末端位置で光ファイバケーブルを分岐させる後分岐方法である請求項 1 に記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 3】

所望の光ファイバを光ファイバケーブルから引き出した後に切断する請求項 1 または 2 に記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 4】

所望の光ファイバを切断した後に光ファイバケーブルから引き出す請求項 1 または 2 に記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 5】

光ファイバケーブルがスロット付きスペーサを備える、請求項 1、2、3 または 4 に記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 6】

光ファイバの許容伸び歪が 0.2 % 以上である、請求項 1 から 5 までのいずれかに記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 7】

光ファイバケーブルを伸展したままで光ファイバケーブルを分岐させる、請求項 1 から 6 までのいずれかに記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 8】

光ファイバケーブルがテンションメンバを備えるものであって、該テンション

メンバを実質的に弾性変形させることなく光ファイバケーブルを分岐させる、請求項 1 から 7 までのいずれかに記載の光ファイバケーブルの分岐方法。

【請求項 9】

非末端位置で分岐されたプラスチック製光ファイバケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバケーブルの分岐方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ファイバを、ビル内等の多数の使用者の通信に使う場合、多数の光ファイバを 1 本の光ファイバケーブル内に入れた、多心光ファイバケーブルが用いられる。多心光ファイバケーブルの途中で、光ファイバを必要な本数だけ（例えば各フロアごとに）分岐することで、光ファイバケーブル敷設作業を簡素化している。

上記の光ファイバケーブルの代表的構造は、螺旋状の複数のスロット（溝）を備えるスペーサ、スロット中に収納された光ファイバ、および被覆層からなる。

【0003】

従来、光ファイバケーブルとして用いられる光ファイバは石英製光ファイバが主流であった。しかし石英製光ファイバは硬く、所望の光ファイバをスロット内に収納したままで切断することは困難であった。また、石英製光ファイバは許容伸び歪が小さいために、所望の光ファイバをスロットから取り出すことが困難であった。ただし許容伸び歪とは、光ファイバをファイバの長手方向に伸ばしたときにファイバに蓄積される伸び歪のうち、光ファイバの破断等により実質的に回復できない損失を受けない最大の伸び歪である。石英製光ファイバでは通常 0.2 ～ 0.3 % である。

【0004】

分岐に伴うこれらの問題を解決するため、多数の工夫がなされてきた。

あらかじめ分岐箇所が決められている場合には、例えば特開 2 0 0 0 - 8 9 0 3 9 に記載のように、光クロージャ（接続箱または分岐箱）を用いて分岐する方

法が提案されている。しかしこの場合は分岐箇所ごとにテンションメンバ（抗張力材）を切断し、光ファイバケーブル内の全光ファイバを処理する必要がある、手間がかかるうえ、光ファイバを傷付けやすいという欠点がある。またあらかじめ分岐箇所が決められていて、光ファイバケーブルの敷設時のみに分岐することができ、敷設後に分岐箇所を追加したい場合に対応できない。

【 0 0 0 5 】

また既設光ファイバケーブルの任意の非末端位置で光ファイバケーブルを分岐させる、いわゆる後分岐方法としては、特開平 1 1 - 2 9 5 5 7 4 に記載のように光ファイバケーブル敷設の際に余長を確保しておく方法、特開平 1 1 - 2 1 1 9 4 9 に記載のように S Z 型スロット（螺旋の方向が途中で周期的に逆向きになる特殊なスロット）を用いる方法等が提案されている。しかし前者の例では、テンションメンバの切断は必要ないが、光ファイバケーブルの敷設の際にある程度の余長を確保する必要があること、また、光ファイバケーブルを引き寄せる工程が必要であること等により作業性が良くない問題がある。また後者の例では、S Z 型スロットは一方向撚りのものに比べて光ファイバケーブルの製造が高コストとなる、また、光ファイバをスロットから取り出すために長い範囲にわたって被覆層を除去する必要がある被覆層を除去した後の部分の保護のための手間が必要である等の問題がある。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、石英製光ファイバでは容易に解決できなかった上記の課題を、柔軟でかつ中距離通信用として使用できるプラスチック製光ファイバを用いることにより、解決する。すなわち本発明は、光ファイバケーブル内の所望の光ファイバを容易に切断できる、簡易な分岐方法を提供する。さらに詳しくは、光ファイバとして、許容伸び歪が大きく、かつ容易に切断できる、プラスチック製光ファイバを用いることにより、簡易な分岐方法を提供する。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光ファイバケーブルの分岐方法であって、光ファイバとしてプラス

チック製光ファイバを用い、光ファイバケーブルの非末端位置で所望の光ファイバを切断して光ファイバケーブルを分岐させることを特徴とする分岐方法を提供する。

また本発明は、非末端位置で分岐されたプラスチック製光ファイバケーブルを提供する。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の光ファイバとは全プラスチック光ファイバ（以下プラスチック製光ファイバという）であり、主に通信用に用いられる。通信用プラスチック製ファイバとしては、マルチモードグレーデッドインデックス形プラスチック製光ファイバ（G I - P O F）が、通信速度を高速にできる点で好ましい。また、G I - P O Fとしては、ポリメタクリル酸メチル製、全フッ素樹脂製等のものが知られているが、通信可能距離が数百 m と長くできる点で、また、可視光から近赤外光までの広い領域の光源を使用できる点で、全フッ素樹脂製のものが好ましい。全フッ素樹脂製光ファイバの例としては特開平 8 - 5 8 4 8 に記載のものが挙げられる。

【 0 0 0 9 】

光ファイバがプラスチック製であることは、許容伸び歪が大きく、したがって光ファイバを、その性能に損失を与えることなく、伸ばして取り扱うことができる。光ファイバを伸ばして取り扱うことができるため、敷設し固定された光ファイバケーブルのスロットに収納された所望の光ファイバを切断可能な位置（通常光ファイバケーブルから約 1 ～ 2 c m）まで引き出して切断することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明で用いるプラスチック製光ファイバの許容伸び歪は 0 . 2 % 以上が好ましい。さらに 1 % 以上であることが好ましく、特に 2 % 以上であることが好ましい。上限は特に規定されないが、通常は 5 % である。

【 0 0 1 1 】

またプラスチック製光ファイバは、石英製光ファイバに比べて柔らかく、切断しやすい。したがってスロット内に切断刃を入れることにより、プラスチック製

光ファイバがスロットに収納されたままで切断でき、かつ、その後に光ファイバケーブルから引き出すことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明で使用する光ファイバケーブルの構造は公知のいずれのものでもよい。本発明の光ファイバケーブルはスロット付きスペーサを備えるものが好ましく、その代表的な構造は、螺旋状の複数のスロットを備えるスロット付きスペーサ、スロット中に収納された光ファイバユニット、および被覆層からなる。ここで光ファイバユニットとは、1本の光ファイバ、複数本の光ファイバを束ねた光ファイババンドル、複数本の光ファイバを並べて成形した光ファイバテープ心線、または、光ファイバテープ心線を複数束ねたもの等である。またスペーサは通常外周にスロットを備えるとともに中心部にテンションメンバを備える。

【 0 0 1 3 】

図3に代表的な光ファイバケーブルの構造を例示する。図3は図2のX-X部分における光ファイバケーブル1の断面図である。本例ではスロット付きスペーサ3は一方向燃りの6本のスロット4を外周に備え、中央に1本のテンションメンバ6を備える。本例では各スロットにプラスチック製光ファイバ2が1本ずつ収納されている。したがって前記光ファイバケーブル1は6心光ファイバケーブルである。スペーサ3の周囲には被覆層5があり、光ファイバケーブル全体を保護している。

【 0 0 1 4 】

スロットはスロット付きスペーサに複数本設けられており、通常は4～12本である。また1本のスロットに収納されるプラスチック製光ファイバの数は1本または複数本であり、通常は1～8本である。したがって光ファイバケーブルとしては通常4～96心である。

【 0 0 1 5 】

本発明の光ファイバケーブルの分岐方法は、光ファイバケーブルの非末端位置で所望の光ファイバを切断して光ファイバケーブルを分岐させる分岐方法である。すなわち、光ファイバケーブルの敷設時にあらかじめ分岐位置を決める必要がない点で優れている。本発明の分岐方法は、既設光ファイバケーブルの任意の非

末端位置で光ファイバケーブルを分岐させる後分岐方法として好適である。また、敷設時に位置を決めながら光ファイバケーブルを分岐させる分岐方法としても好適である。

【 0 0 1 6 】

本発明の光ファイバケーブルの分岐方法は、光ファイバケーブルの目的とするプラスチック製光ファイバを切断する切断工程（１）と、切断した光ファイバ端部を接続すべき他の光ファイバに接続する接続工程（２）からなる。

【 0 0 1 7 】

切断工程（１）でのプラスチック製光ファイバの切断の例としては、光ファイバケーブルの被覆層を剥いて除去した後に、スロット付きスペーサのスロットからプラスチック製光ファイバを引き出して切断する、または、スロットに切断刃を入れてプラスチック製光ファイバをスロットに収納したままで切断する、等が挙げられる。またスロット付きスペーサを備えない光ファイバケーブル（例えばテンションメンバに直接光ファイバコードを巻き付けた光ファイバケーブル）でもプラスチック製光ファイバをケーブルから引き出して切断することができる。

【 0 0 1 8 】

プラスチック製光ファイバを切断するために必要な被覆層の除去範囲は、接続工程（２）の作業に支障のない長さのプラスチック製光ファイバが得られる範囲であればよく、具体的には約 1 0 ～ 4 0 c m の範囲が好ましく、約 2 0 ～ 3 0 c m の範囲がより好ましい。これより短いと接続工程（２）の作業性が低下する等の問題があり好ましくない。また被覆層の除去範囲が長いと、分岐作業終了後に必要となる被覆層を除去した部分の保護に手間がかかり好ましくない。

【 0 0 1 9 】

接続工程（２）でのプラスチック製光ファイバの接続の例としては、スプライス法による接続、または、コネクタによる接続、等が挙げられる。このうち、スプライス法による接続が接続損失を低く抑えられるので好ましい。また、コネクタとしては S C コネクタ、F C コネクタ、L C コネクタ、M T コネクタ、M T - R J コネクタ、M U コネクタ等の公知のものが使用できる。このうち、M T コネクタが多心を省スペースで接続できて好ましい。また接続工程（２）で接続する

ファイバどうしが接合する部分に屈折率整合剤を用いることも接続損失を低く抑えられるため好ましい。

【 0 0 2 0 】

また接続工程（２）では光ファイバどうしを接続する部分（スプライス、コネクタ等）、および、光ファイバケーブルの被覆層を除去した部分の保護のため、光クロージャを用いることが好ましい。また、光クロージャを用いることは分岐させる光ファイバケーブルと接続すべき他の光ファイバケーブルとを同時に固定できる点でも好ましい。

【 0 0 2 1 】

光ファイバの接続では、通常同じ規格のプラスチック製光ファイバどうしを接続する。しかし異種コネクタ等を用いてプラスチック製光ファイバに石英製光ファイバ等の異なる規格の光ファイバを接続することもできる。

【 0 0 2 2 】

本発明の分岐方法では、１箇所の分岐あたり、プラスチック製光ファイバを１本だけを単独に、または複数本を同時に引き出して、光ファイバケーブルを分岐させることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の分岐方法では、光ファイバケーブルを伸展したままで光ファイバケーブルを分岐させることができる。この分岐方法は分岐させるために光ファイバケーブルを引き寄せる等の工程を必要としない点で好ましい。ただし敷設時に屈曲した状態で固定された部分で分岐させることもできる。すなわち本発明の分岐方法では、光ファイバケーブルがテンションメンバを備える場合に、該テンションメンバを実質的に弾性変形させることなく光ファイバケーブルを分岐させることができる。

【 0 0 2 4 】

光ファイバの分岐方法の具体例を以下に図を用いて述べる。図２は分岐の途中の状態（被覆層を除去後、プラスチック製光ファイバ２を１本引き出した状態）を示し、図３は図２のX-X線断面を示す。本例の光ファイバケーブル１は６心のプラスチック製光ファイバケーブルであり、スロット付きスペーサ３の各スロ

ット4にプラスチック製光ファイバ2を1本ずつ収納している。光ファイバケーブル1の直径は11.8mm、被覆層5の厚さは1.7mm、スロット付きスペーサ3の直径は8.4mm、テンションメンバ6の直径は1.4mm、スロット4の幅は1.3mm、深さは2.0mm、プラスチック製光ファイバの直径は0.5mmである。ただし被覆層5はポリエチレン不織布をスロット4に巻き付けた上にポリ塩化ビニル樹脂の被覆を厚さ1mmで施したものである。またテンションメンバ6は鋼製である。プラスチック製光ファイバ2は直径0.25mmの全フッ素樹脂製光ファイバにポリメタクリル酸メチルを被覆したものである。

【0025】

まず切断工程(1)の一例を述べる。被覆層5を、ケーブルストリッパ、ナイフ等を用いて剥き、約20cmにわたり除去する。次にへら等をスロット4内に入れ、収納されているプラスチック製光ファイバ2をスロット4外に引き出す。分岐すべき所望のプラスチック製光ファイバ2は、スロット付きスペーサに突起3a(図3参照)、溝等を設ける、スロット付きスペーサの一部を着色する、または、ファイバに着色、印字等を施す等により選別される。引き出されたプラスチック製光ファイバ2はカッターナイフ、剃刀、鋏、ニッパ等により切断される。

【0026】

また切断工程(1)の他の一例を述べる。被覆層5を上記と同様に除去する。次にスロット4の幅に合わせた小型の鑿状刃物をスロット4に差し込み、プラスチック光ファイバ2を切断する。小型の鑿状刃物としては、マイナス型精密ドライバーも使用できる。

【0027】

次に接続工程(2)の一例を図1を用いて述べる。本例は(分岐側)光ファイバケーブル1から2本のプラスチック製光ファイバ2a、2bを引き出して切断し、これを2心の接続側光ファイバケーブル10の接続側プラスチック製光ファイバ11a、11bに接続する。なお、切断された2本のプラスチック製光ファイバ2a、2bの残りが2c、2dである。

【0028】

本例では接続箱 2 0 を用い、プラスチック製光ファイバどうしはスプライス法により接続される。接続箱 2 0 には蓋（図示されていない）、（分岐側）光ファイバケーブル固定部材 2 1 が 2 個およびスプライスハウジング 2 3 が 1 個が設けられている。接続箱 2 0 に固定されているスプライスハウジング 2 3 には、接続側光ファイバケーブル固定部材 2 2 と、スプライスハウジングカバー（図示されていない）およびメカニカルスプライス 2 4 が 1 個が設けられている。

【 0 0 2 9 】

（分岐側）光ファイバケーブル 1 を接続箱 2 0 に光ファイバケーブル固定部材 2 1 を用いて固定する。接続側光ファイバケーブル 1 0 は末端の被覆を除去し、接続側プラスチック製光ファイバ 1 1 a、1 1 b を取り出しておく。接続する（分岐側）プラスチック製光ファイバ 2 a、2 b と接続側プラスチック製光ファイバ 1 1 a、1 1 b はそれぞれの切断端面（接続される端面）を光学平面になるように加工する。この加工方法としてはプラスチック製光ファイバ専用の切断器具を用いる方法、カッターナイフ等を用いて切断した後に研磨紙を用いて研磨を施す方法等が挙げられる。

【 0 0 3 0 】

接続側光ファイバケーブル 1 0 を接続側光ファイバケーブル固定部材 2 2 を用いて接続箱 1 0 に固定し、端面を加工したプラスチック製光ファイバ 2 a と 1 1 a、2 b と 1 1 b をそれぞれメカニカルスプライス 2 4 を用いて接続する。接続時に屈折率整合剤を用いてもよい。プラスチック製光ファイバ 2 a、2 b と接続側プラスチック製光ファイバ 1 1 a、1 1 b との接続が終了した後、スプライスハウジング 2 3 にスプライスハウジングカバーをセットし、必要に応じて光ファイバケーブル 1 の被覆層 5 を除去した部分に保護カバーをセットする。最後に接続箱 2 0 に蓋をして分岐作業は終了する。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

本発明では、柔軟なプラスチック製光ファイバを用いることにより、敷設後の光ファイバケーブルを容易に分岐させられる。特に一方向撚りのスロットを備えるスペーサを備えた光ファイバケーブルを容易に分岐させられる。また S Z 型ス

ロットを備えるスペーサを備えた光ファイバケーブルの場合でも、従来に比べて短い範囲だけ被覆層を除去すれば分岐させられる。したがって本発明の光ファイバケーブルの分岐方法を用いれば、敷設後であっても任意の位置で光ファイバケーブルを分岐させられることができる。また、被覆を除去した（分岐側）光ファイバケーブル、光ファイバどうしの接続のためのスプライス、コネクタ等の部品、接続のために被覆を除去した接続側光ファイバケーブル、接続箱等からなる分岐部分を小型化できる。また分岐されたプラスチック製光ファイバの接続にはコネクタを用いる方法、スプライス法等の公知の方法を容易に採用でき、簡易で低損失な非末端位置で分岐されたプラスチック製光ファイバケーブルが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 スプライスを用いた分岐方法の一例の概略を示した正面図。

【図 2】 プラスチック製光ファイバケーブルの分岐途中（被覆層を除去後、プラスチック製光ファイバを引き出した状態）の一例の概略を示した正面図。

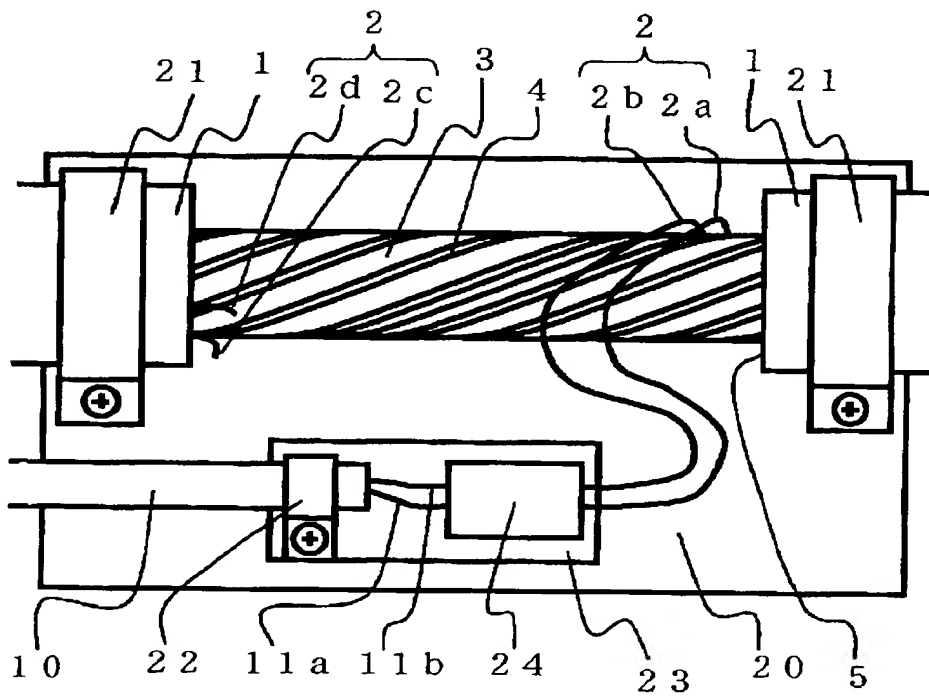
【図 3】 図 2 の X - X 線断面図。

【符号の説明】

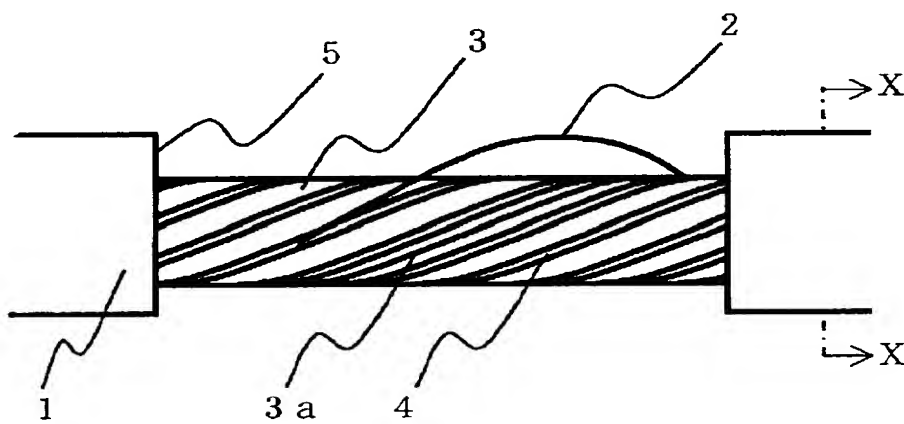
- 1 : 光ファイバケーブル
- 2 : プラスチック製光ファイバ
- 3 : スロット付きスペーサ
- 3 a : 突起
- 4 : スロット
- 5 : 被覆層
- 6 : テンションメンバ
- 1 0 : 接続側光ファイバケーブル
- 1 1 : 接続側プラスチック製光ファイバ
- 2 0 : 接続箱
- 2 1 : 光ファイバケーブル固定部材
- 2 2 : 接続側光ファイバケーブル固定部材
- 2 3 : スプライスハウジング
- 2 4 : メカニカルスプライス

【書類名】 図面

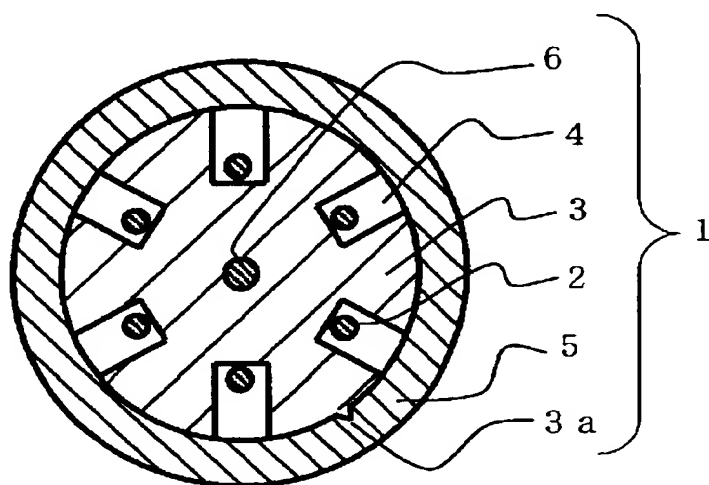
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】多心光ファイバケーブル内の所望の光ファイバを、容易に切断できる、簡易な分岐方法を提供する。

【解決手段】光ファイバとして柔軟で許容伸び歪の大きなプラスチック製光ファイバ2を用いることにより、光ファイバを破壊することなくスペーサ3のスロット4から引き出し、プラスチック製光ファイバ2を切断し、光ファイバケーブル1を分岐させられる。また、スロット4内にプラスチック製光ファイバ2を収納したままでも、小型の切断刃をスロット4内に挿入し、容易にプラスチック製光ファイバ2を切断し、光ファイバケーブル1を分岐させられる。

【選択図】図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000044]

1. 変更年月日	1999年12月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
氏 名	旭硝子株式会社